PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-326469

(43)Date of publication of application : 25.11.1994

(51)Int.Cl. H05K 3/46
H01G 4/12
H05K 3/40

(21)Application number : 05-111844

(22)Date of filing : 13.05.1993

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

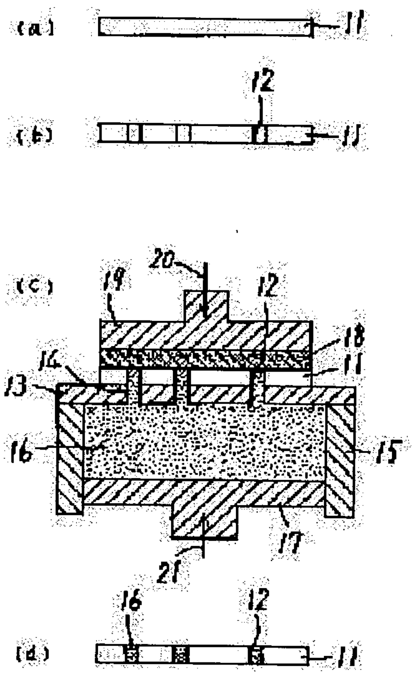
(72)Inventor : SAKAI NORIO

(54) MANUFACTURE OF MULTILAYERED CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method capable of applying conductive paste to a hole formed in a ceramic green sheet, with high reliability.

CONSTITUTION: A mask 13 whose through holes 14 are positioned so as to correspond with holes 12 is arranged so as to be in contact with the lower surface of a ceramic green sheet 11 wherein the holes 12 are arranged. In this state, conductor paste 16 is pressed from the lower surface side of the mask 13 by using a piston 17. Thereby the conductor paste 16 is forcibly inserted into the holes 12 via through holes 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－326469

(43)公開日　平成６年(1994)11月25日

(51)Int.Cl.^{5}	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０５Ｋ　3/46		Ｈ　6921－4E		
		Ｎ　6921－4E		
Ｈ０１Ｇ　4/12	３６４			
Ｈ０５Ｋ　3/40		Ｋ　7511－4E		

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全４頁）

(21)出願番号　特願平5－111844

(22)出願日　平成５年(1993)５月13日

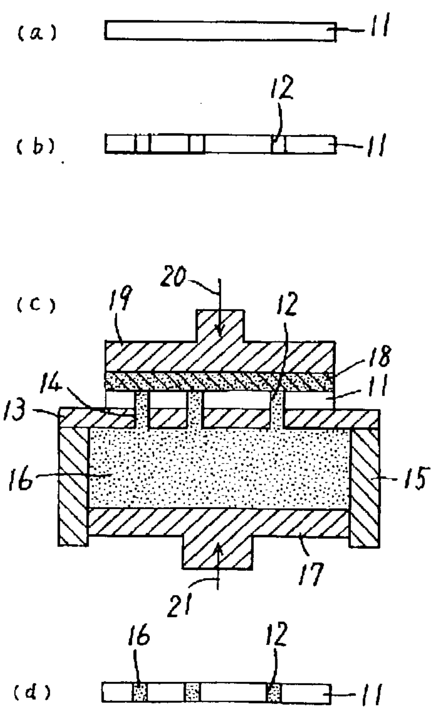
(71)出願人　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(72)発明者　酒井　範夫
京都府長岡京市天神二丁目26番10号　株式会社村田製作所内
(74)代理人　弁理士　深見　久郎　（外２名）

(54)【発明の名称】　積層型セラミック電子部品の製造方法

(57)【要約】

【目的】　セラミックグリーンシートに設けられた穴に高い信頼性をもって導体ペーストを付与できる方法を提供する。

【構成】　穴１２が設けられたセラミックグリーンシート１１の下方面に接するように、穴１２に対応して位置された貫通孔１４を有するマスク１３を配置し、その状態で、マスク１３の下方面側から、導体ペースト１６を、ピストン１７によって加圧することにより、貫通孔１４を通して穴１２内に向かって圧入する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　複数のセラミック層からなるセラミック積層体、および前記セラミック積層体によって保持される導電経路を備え、前記導電経路は、前記複数のセラミック層のうちの特定のものを厚み方向に貫通するビアホール導通部を含む、積層型セラミック電子部品の製造方法において、

前記特定のセラミック層を与えるためのセラミックグリーンシートを用意し、

前記セラミックグリーンシートに前記ビアホール導通部を規定するための穴を設け、

前記穴に対応して位置された貫通孔を有するマスクの一方面側に前記セラミックグリーンシートを配置し、その状態で、

前記マスクの他方面側から、導体ペーストを前記貫通孔を通して前記穴内に向かって圧入する、

各工程を備えることを特徴とする、積層型セラミック電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】この発明は、たとえば、セラミック多層回路基板、セラミック積層構造を有するハイブリッドＩＣ、同じくセラミック積層構造を有するインダクタやＬＣ複合部品のような積層型セラミック電子部品の製造方法に関するもので、特に、ビアホール導通部を備える積層型セラミック電子部品の製造方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】積層型セラミック電子部品は、基本的には、複数のセラミックグリーンシートを積層し、かつ焼成して得られたセラミック積層体を備える。積層型セラミック電子部品に設けられるべき所望の導電経路は、セラミック積層体によって保持される。この導電経路は、具体的には、セラミック積層体の表面およびセラミック層の界面に沿って延びる導体膜や配線パターンに加えて、複数のセラミック層のうちの特定のものを厚み方向に貫通するビアホール導通部を含む。

【０００３】図５には、上述したビアホール導通部を形成するための従来の方法が示されている。図５に示すように、通気性の吸引ステージ１上に、セラミックグリーンシート２が置かれる。セラミックグリーンシート２には、ビアホール導通部を規定するための穴３が設けられている。セラミックグリーンシート２上には、穴３に対応して位置された貫通孔４を有するマスク５が重ねられる。

【０００４】なお、上述したマスク５は、セラミックグリーンシート２の成形の際にセラミックグリーンシート２を保持するキャリアフィルムによって与えられることもあり、また、セラミックグリーンシート２の穴３が形成されるとき、マスク５の貫通孔４が同時に形成されることもある。

【０００５】上述した状態で、吸引ステージ１の下方には、矢印６で示すように、真空吸引が与えられ、これによって、穴３および貫通孔４内には、吸引ステージ１を介して負圧が及ぼされる。他方、導体ペースト７が、マスク５上に供給され、スキージ８を作用させることにより、上述した負圧に基づき、穴３および貫通孔４内に導体ペースト７が充填される。このように、穴３内に導体ペースト７が充填された後、マスク５がセラミックグリーンシート２から剥がされる。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】上述した穴３内への導体ペースト７の付与は、吸引に基づいている。すなわち、大気圧P_0と吸引ステージ１の下方にもたらされる負圧P_1との圧力差によって、導体ペースト７が穴３内に導入される力が生み出される。

【０００７】しかしながら、大気圧P_0は約１ｋｇ／ｃｍ^{2}であり、負圧P_1は最小でも０ｋｇ／ｃｍ^{2}であるため、これら圧力の差は、最大でも、約１ｋｇ／ｃｍ^{2}しか得られない。

【０００８】このような状況の下で、穴３の径が、１００μｍ以下、たとえば５０μｍ程度になると、上述した最大の圧力差である約１ｋｇ／ｃｍ^{2}であっても、導体ペースト７をその中に導入することが困難になってくる。この場合、セラミックグリーンシート２の厚みを薄くすれば、導体ペースト７の導入が可能となることもあるが、そのようにすることにより、得ようとする積層型セラミック電子部品の設計の自由度が低減され、また、所望の厚みを得るためにはセラミックグリーンシート２の積層枚数を増加させなければならないので、生産性を低下させたり、積層のずれに起因する導通の信頼性を低下させたりする。また、導体ペースト７の粘度を下げることも一手段であるが、そのようにすれば、焼成時の収縮によって、ビアホール導通部における断線が生じやすい。

【０００９】このようなことから、穴３の径をそれほど小さくできないために、小型で高密度の積層型セラミック電子部品を得ることの障害となっていた。

【００１０】それゆえに、この発明の目的は、小さい径のビアホール導通部であっても高い信頼性をもって形成することができるようにされた、積層型セラミック電子部品の製造方法を提供しようとすることである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数のセラミック層からなるセラミック積層体、および前記セラミック積層体によって保持される導電経路を備え、前記導電経路は、前記複数のセラミック層のうちの特定のものを厚み方向に貫通するビアホール導通部を含む、積層型セラミック電子部品の製造方法に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、次のような構

成を備えることを特徴としている。

【0012】まず、前記特定のセラミック層を与えるためのセラミックグリーンシートが用意され、そこに前記ビアホール導通部を規定するための穴が設けられる。他方、上述の穴に対応して位置された貫通孔を有するマスクが用意され、このマスクの一方面側に前記セラミックグリーンシートが配置される。そして、その状態で、マスクの他方面側から、導体ペーストが貫通孔を通して穴内に向かって圧入される。

【0013】

【作用】この発明では、前述した従来技術のように、吸引ではなく、圧入に基づき、導体ペーストが穴内に導入される。したがって、この圧入に用いる圧力すなわち正圧は、任意に高くすることができる。

【0014】

【発明の効果】したがって、この発明によれば、ビアホール導通部の径、すなわちそれを規定するための穴の径がかなり小さくされても、その中に導体ペーストを確実に導入することができる。そのため、小型で高密度の積層型セラミック電子部品を高い信頼性をもって製造することができる。

【0015】

【実施例】図1は、この発明の一実施例による積層型セラミック電子部品の製造方法に含まれるいくつかの工程を示す断面図である。図1では、特に、積層型セラミック電子部品に備えるビアホール導通部の形成方法が示されている。

【0016】まず、図1（ａ）に示すように、セラミックグリーンシート１１が用意される。このセラミックグリーンシート１１は、たとえば、図示しないキャリアフィルム上でドクターブレード等により成形され、キャリアフィルムから剥離することによって与えられる。

【0017】次に、図1（ｂ）に示すように、セラミックグリーンシート１１に、ビアホール導通部を規定するための穴１２が設けられる。穴１２の形成には、たとえば、金型、ドリル、レーザ等の方法が用いられる。

【0018】次に、図1（ｃ）に示すように、セラミックグリーンシート１１が、マスク１３の上方面側に配置される。マスク１３には、セラミックグリーンシート１１の穴１２に対応して位置された貫通孔１４が設けられている。マスク１３の下方面側には、加圧容器１５が形成され、そこには、導体ペースト１６が貯溜される。加圧容器１５の底面は、ピストン１７によって規定される。

【0019】他方、セラミックグリーンシート１１の上面側には、たとえば多孔質材料からなる通気性板１８が配置され、さらにその上に、押え板１９が配置される。

【0020】このように、図1（ｃ）に示した状態において、押え板１９から矢印２０に向く方向の圧力を加え、セラミックグリーンシート１１とマスク１３とを互いに密着させ、互いの間に隙間が形成されないようにされる。この状態で、ピストン１７が、矢印２１で示すように、上昇され、それによって、導体ペースト１６が加圧される。その結果、導体ペースト１６は、貫通孔１４を通って穴１２内に圧入される。なお、ピストン１７の上昇量は、穴１２内に充填されるべき導体ペースト１６の量によって決定される。

【0021】次に、押え板１９が上昇され、図1（ｄ）に示すように、セラミックグリーンシート１１が取出される。そして、このセラミックグリーンシート１１の穴１２内の導体ペースト１６が乾燥される。このようにして得られたセラミックグリーンシート１１を含む複数のセラミックグリーンシートが積層され、焼成されることによって、所望の積層型セラミック電子部品が得られる。

【0022】なお、図1（ｃ）の工程において、セラミックグリーンシート１１は、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態のままであってもよい。この場合、キャリアフィルムにも、穴１２に対応する穴が設けられている。また、キャリアフィルムは、マスク１３に接するように位置されても、通気性板１８に接するように位置されてもよい。また、図1（ｃ）の工程において、互いに重ね合わされた複数枚のセラミックグリーンシート１１のそれぞれの穴１２内に同時に導体ペースト１６が導入されるようにしてもよい。

【0023】上述した実施例では、図1（ｄ）に示すように、導体ペースト１６が、セラミックグリーンシート１１の主面上にまで張り出さないように形成されたが、図2に示すように、導体ペースト１６が、穴１２の周囲において、張出部２２を有していてもよい。この場合には、マスク１３の貫通孔１４の径が、穴１２の径より大きくされる。

【0024】また、図1に示した実施例では、通気性板１８が用いられたが、これに代えて、図3に示すように、押え板１９に、凹部２３が設けられたものを用いてもよい。凹部２３は、穴１２の位置に対応している。この場合、凹部２３内の圧力に打ち勝って、導体ペースト１６が穴１２内に充填される。

【0025】図3に示した実施例によれば、ピストン１７（図1）の上昇量をコントロールすることにより、導体ペースト１６を穴１２の上方に盛り上げることができる。このことは、穴１２内への導体ペースト１６の充填量を多くできることを意味し、結果として、ビアホール導通部における導通信頼性が向上される。なお、穴１２の上方に盛り上げられた導体ペースト１６は、通常、乾燥されたとき、ほぼ平坦な状態となる。

【0026】上述した各実施例では、セラミックグリーンシート１１の穴１２内に、導体ペースト１６が充填されたが、図4に示すように、穴１２の内周面のみが導体化されたビアホール導通部であっても、図1に示した方

法と実質的に同様の方法により得ることができる。すなわち、穴１２の径を大きくしたり、導体ペースト１６の粘度を低くしたりすることで、穴１２の内周面上にのみ導体ペースト１６を付与することができる。

【００２７】また、前述した図5に示す従来技術では、スキージ8により導体ペースト７をさばくので、導体ペースト７中に空気が取込まれることがあり、そのため、穴3内での導体ペースト７の充填量が低下することがある。これに対して、図1に示した実施例では、導体ペースト１６として、予め十分に脱気したものを用いれば、このような導体ペースト１６をほぼ静止状態で加圧容器１５内で扱うことになるので、導体ペースト１６内への空気の取込みが生じる余地がなく、その結果、穴１２内で導体ペースト１６が十分に充填され、導通信頼性の高いビアホール導通部を得ることができる。

【００２８】なお、図1に示した実施例では、導体ペースト１６を下方から穴１２内に導入したが、この発明において、このような上下関係は問わない。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施例による積層型セラミック電子部品の製造方法に含まれるいくつかの工程を示す断面図である。

【図２】この発明の他の実施例によって得られた導体ペースト１６の付与状態を示す、図1（ｄ）に相当の図である。

【図３】この発明のさらに他の実施例を示す、図1（ｃ）の一部に対応する図である。

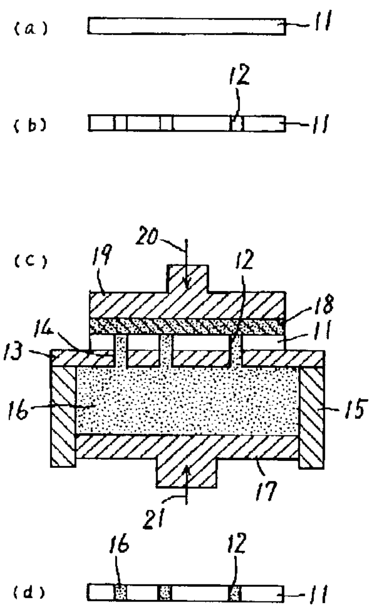
【図４】この発明のさらに他の実施例によって得られた導体ペースト１６の付与状態を示す、図1（ｄ）に相当の図である。

【図５】従来の積層型セラミック電子部品の製造方法に含まれるビアホール導通部を得るための導体ペースト７の付与工程を示す断面図である。

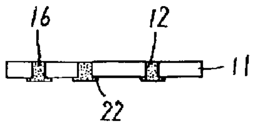
【符号の説明】

１１	セラミックグリーンシート
１２	穴
１３	マスク
１４	貫通孔
１５	加圧容器
１６	導体ペースト
１７	ピストン
１８	通気性板
１９	押え板

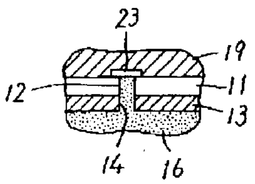
【図1】



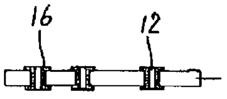
【図2】



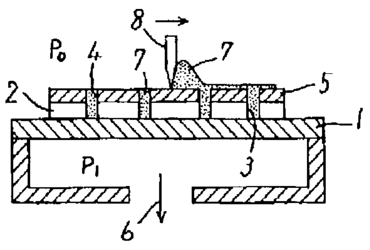
【図3】



【図4】



【図5】



* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the laminating mold ceramic electroni parts especially equipped with the beer hall flow section about the manufacture approach of laminating mold ceramic electronic parts like for example, a ceramic multilayered circuit board, the hybrid IC which has a ceramic laminated structure, the inductor which similarly has a ceramic laminated structure, or LC composite part.
[0002]
[Description of the Prior Art] Fundamentally, laminating mold ceramic electronic parts carry out the laminating of tw or more ceramic green sheets, and are equipped with the ceramic layered product calcinated and obtained. The desire electric conduction path which should be prepared in laminating mold ceramic electronic parts is held by the ceramic layered product. the conductor with which this electric conduction path is specifically prolonged in accordance with front face of a ceramic layered product, and the interface of a ceramic layer -- the film and a circuit pattern -- in addition, the beer hall flow section which penetrates the specific thing of two or more ceramic layers in the thickness direction is included.
[0003] The conventional approach for forming in drawing 5 the beer hall flow section mentioned above is shown. As shown in drawing 5 , the ceramic green sheet 2 is placed on the suction stage 1 of permeability. The hole 3 for specifying the beer hall flow section is established in the ceramic green sheet 2. On the ceramic green sheet 2, the ma 5 which has the through tube 4 located corresponding to the hole 3 piles up.
[0004] In addition, when the hole 3 of the ceramic green sheet 2 is formed since the mask 5 mentioned above is give with the carrier film holding the ceramic green sheet 2 in the case of shaping of the ceramic green sheet 2 and, the through tube 4 of a mask 5 may be formed in coincidence.
[0005] In the condition of having mentioned above, down the suction stage 1, as an arrow head 6 shows, vacuum suction is given and negative pressure is done by this through the suction stage 1 in a hole 3 and a through tube 4. On the other hand, based on the negative pressure which conductive paste 7 mentioned above by being supplied on a ma 5 and making a squeegee 8 act, it fills up with conductive paste 7 in a hole 3 and a through tube 4. Thus, after filling with conductive paste 7 in a hole 3, a mask 5 is removed from the ceramic green sheet 2.
[0006]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] Grant of the conductive paste 7 into the hole 3 mentioned above is based suction. Namely, atmospheric pressure P0 Negative pressure P1 to which the suction stage 1 is brought caudad The force in which conductive paste 7 is introduced in a hole 3 is produced by differential pressure.
[0007] however, atmospheric pressure P0 About 1kg/cm2 it is -- negative pressure P1 min -- 0kg/cm2 it is -- a sake - the difference of these pressures -- max -- about 1kg/cm2 **** -- it is not obtained.
[0008] about 1kg/cm2 it is [kg/cm2] the greatest differential pressure mentioned above under such a situation when path of a hole 3 becomes about 100 micrometers or less, for example, 50 micrometers, it is -- even if -- it becomes difficult to introduce conductive paste 7 into it. In this case, since the laminating number of sheets of the ceramic gre sheet 2 must be made to increase although installation of conductive paste 7 may be attained if thickness of the ceram green sheet 2 is made thin in order to reduce the degree of freedom of a design of the laminating mold ceramic electronic parts which it is going to obtain by making it such and to obtain desired thickness, productivity is reduced dependability of the flow resulting from a gap of a laminating is reduced. Moreover, although it is also a way stage t lower the viscosity of conductive paste 7, if it is made such, it will be easy to produce the open circuit in the beer hal flow section by contraction at the time of baking.
[0009] Since it was such and the path of a hole 3 was not able to be made so small, it was small and had become the failure of obtaining the laminating mold ceramic electronic parts of high density.
[0010] So, even if the purpose of this invention is the beer hall flow section of a small path, it is offering the manufacture approach of the laminating mold ceramic electronic parts it enabled it to form with high dependability.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is turn to the manufacture approach of the laminating mold ceramic electronic parts which are equip with the electric conduction path hold by the ceramic layered product which consist two or more ceramic layers , and said ceramic layered product , and contain the beer hall flow section which penetra the thing of pinpointing [said electric conduction path] of two or more of said ceramic layers in the thickness direction , and it is characterize by to have the following configurations in order to solve the technical technical problem mentioned above .

[0012] First, the ceramic green sheet for giving said specific ceramic layer is prepared, and the hole for specifying sa beer hall flow section there is prepared. On the other hand, the mask which has the through tube located correspondi to the above-mentioned hole is prepared, and said ceramic green sheet is arranged at the direction side of one of this mask. And conductive paste is pressed fit toward the inside of a hole from the another side side side of a mask in the condition through a through tube.

[0013]

[Function] In this invention, conductive paste is introduced in a hole like the conventional technique mentioned abov not based on suction but based on press fit. Therefore, it can be made high to arbitration, the pressure, i.e., the positiv pressure, used for this press fit.

[0014]

[Effect of the Invention] Therefore, according to this invention, even if the path of the hole for specifying the path of the beer hall flow section, i.e., it, is made quite small, conductive paste can be certainly introduced into it. Therefore, is small and the laminating mold ceramic electronic parts of high density can be manufactured with high dependabili

[0015]

[Example] Drawing 1 is the sectional view showing some processes included in the manufacture approach of the laminating mold ceramic electronic parts by one example of this invention. The formation approach of the beer hall flow section with which laminating mold ceramic electronic parts are equipped is shown by especially drawing 1 .

[0016] First, as shown in drawing 1 (a), the ceramic green sheet 11 is prepared. This ceramic green sheet 11 is fabricated by a doctor blade etc. on the carrier film which is not illustrated, for example, and is given by exfoliating from a carrier film.

[0017] Next, as shown in drawing 1 (b), the hole 12 for specifying the beer hall flow section to the ceramic green she 11 is formed. The approach of metal mold, a drill, laser, etc. is used for formation of a hole 12.

[0018] Next, as shown in drawing 1 (c), the ceramic green sheet 11 is arranged at the upper part side side of a mask 1 The through tube 14 located corresponding to the hole 12 of the ceramic green sheet 11 is formed in the mask 13. Th pressurization container 15 is formed in the lower part side side of a mask 13, and conductive paste 16 is stored there The base of the pressurization container 15 is prescribed by the piston 17.

[0019] On the other hand, the permeability plate 18 which consists of a porous material is arranged at the top-face si of the ceramic green sheet 11, and a pressure plate 19 is further arranged on it.

[0020] Thus, the pressure of the direction it turns [direction] to an arrow head 20 from a pressure plate 19 is applied and the ceramic green sheet 11 and the mask 13 of each other are stuck, and while it is mutual, it is made not to be formed in a clearance in the condition which showed in drawing 1 (c). In this condition, a piston 17 goes up, as an arrow head 21 shows, and conductive paste 16 is pressurized by it. Consequently, conductive paste 16 is pressed fit i hole 12 through a through tube 14. In addition, the amount of rises of a piston 17 is determined by the amount of the conductive paste 16 with which it should fill up in a hole 12.

[0021] Next, a pressure plate 19 goes up, and as shown in drawing 1 (d), the ceramic green sheet 11 is taken out. An the conductive paste 16 in the hole 12 of this ceramic green sheet 11 is dried. Thus, desired laminating mold ceramic electronic parts are obtained by carrying out the laminating of two or more ceramic green sheets containing the obtained ceramic green sheet 11, and calcinating them.

[0022] In addition, in the process of drawing 1 (c), the ceramic green sheet 11 may still be the condition of having be backed with the carrier film. In this case, the hole corresponding to a hole 12 is established also in the carrier film. Moreover, even if a carrier film is located so that a mask 13 may be touched, it may be located so that the permeabili plate 18 may be touched. Moreover, in the process of drawing 1 (c), conductive paste 16 may be made to be introduc at coincidence in each hole 12 of the ceramic green sheet 11 of two or more sheets piled-up [each other].

[0023] In the example mentioned above, as shown in drawing 1 (d), conductive paste 16 was formed so that it might not ****** even on the principal plane of the ceramic green sheet 11, but as shown in drawing 2 , conductive paste 1 may have the overhang section 22 in the perimeter of a hole 12. In this case, the path of the through tube 14 of a mas 13 is made larger than the path of a hole 12.

[0024] Moreover, in the example shown in drawing 1 , although the permeability plate 18 was used, it may replace w this, and as shown in drawing 3 , that in which the crevice 23 was established may be used for a pressure plate 19. Th crevice 23 supports the location of a hole 12. In this case, the pressure in a crevice 23 is overcome and it fills up with conductive paste 16 in a hole 12.

[0025] According to the example shown in drawing 3 , conductive paste 16 can be heaped up above the hole 12 by controlling the amount of rises of a piston 17 (drawing 1). This means that the fill of the conductive paste 16 into a hole 12 can be made [many], and its flow dependability in the beer hall flow section improves as a result. In additio the conductive paste 16 which was able to be heaped up above the hole 12 will usually be in an almost flat condition when it dries.

[0026] Although conductive paste 16 was filled up with each example mentioned above in the hole 12 of the ceramic green sheet 11, as shown in drawing 4 , even if only the inner skin of a hole 12 is the conductor-ized beer hall flow section, it can obtain by the same approach substantially with the approach shown in drawing 1 . That is, conductive paste 16 can be given only on the inner skin of a hole 12 by enlarging the path of a hole 12 or making viscosity of conductive paste 16 low.

[0027] Moreover, with the conventional technique shown in drawing 5 mentioned above, since conductive paste 7 is sold by the squeegee 8, air may be incorporated in conductive paste 7, therefore the fill of the conductive paste 7 in a hole 3 may fall. On the other hand, in the example shown in drawing 1 , if what was fully deaerated beforehand is us as conductive paste 16, since such conductive paste 16 will be mostly treated within the pressurization container 15 b the quiescent state, there is no room for the incorporation of the air into conductive paste 16 to arise, consequently it fully fills up with conductive paste 16 in a hole 12, and the beer hall flow section with high flow dependability can b obtained.

[0028] In addition, in the example shown in drawing 1 , although conductive paste 16 was introduced in the hole 12 from the lower part, such vertical relation is not asked in this invention.

[Translation done.]